

Epreuve sur dossier du CAPES externe de mathématiques, session 2014 anticipée

(ORAL 2)

Ce document contient la liste des dossiers proposés aux candidats passant le second oral du CAPES externe 2014, telle qu'elle a été publiée sur le site officiel du Jury de l'époque. L'épreuve est formée de deux parties : la première comporte un exercice et des questions (partie *Mathématiques*), et la seconde un cas pratique qu'il convient d'analyser (partie *Agir en fonctionnaire de l'Etat*).

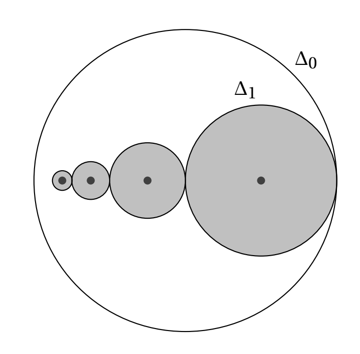
Pour me contacter : dany-jack.mercier@hotmail.fr.
Ces documents sont sur le site MégaMaths.

[0] [epreuvesurdossier2014A]

Thème : problèmes conduisant à l'étude de suites

L'exercice

On construit une suite de disques tangents $(\Delta_n)_{n\geq 0}$ comme sur la figure ci-contre. Deux disques consécutifs sont tangents et les centres de tous les disques sont alignés.
Le rayon de Δ_0 est R, celui de Δ_{n+1} est la moitié de celui de Δ_n. Montrer que tous les disques Δ_n sont situés à l'intérieur du disque Δ_0.



Les réponses de deux élèves

Élève 1

Sur le tableur, j'ai calculé les rayons des disques et la somme pour $R = 1$ et $R = 2$.

On voit donc que la somme ne dépasse pas deux fois le rayon, donc les disques sont intérieurs à Δ_0.

Disque	*Rayon*	*Total*		*Disque*	*Rayon*	*Total*
1	1	1		1	2	2
2	0,5	1,5		2	1	3
3	0,25	1,75		3	0,5	3,5
4	0,125	1,875		4	0,25	3,75
5	0,0625	1,9375		5	0,125	3,875
6	0,03125	1,96875		6	0,0625	3,9375
7	0,015625	1,984375		7	0,03125	3,96875
⋮	⋮	⋮		⋮	⋮	⋮
20	$1,91E-06$	1,999998		20	$3,81E-06$	3,999996
21	$9,54E-07$	1,999999		21	$1,91E-06$	3,999998
22	$4,77E-07$	2		22	$9,54E-07$	3,999999
23	$2,38E-07$	2		23	$4,77E-07$	4
24	$1,19E-07$	2		24	$2,38E-07$	4
25	$5,96E-08$	2		25	$1,19E-07$	4
26	$2,98E-08$	2		26	$5,96E-08$	4

Élève 2

Le rayon du 2e disque est $\dfrac{R}{2}$, celui du 3e disque est $\dfrac{R}{4}$..., celui du n^e disque est $\dfrac{R}{2^n}$.
Mais je ne sais pas calculer $R+\dfrac{R}{2}+\dfrac{R}{4}+\ldots+\dfrac{R}{2^n}$.

Le travail à exposer devant le jury

1- Analysez la production de chaque élève en mettant en évidence les compétences qu'il a acquises.

2- Proposez une correction de cet exercice telle que vous l'exposeriez devant une classe de première.

3- Présentez deux ou trois exercices sur le thème des *suites* dont l'un au moins fera appel à une modélisation.

Thème : probabilités

L'exercice

Dans une fête foraine, un jeu de hasard est proposé aux visiteurs.
Pour chaque partie, la participation est de 5 euros.
Une partie consiste à lancer un dé à six faces, numérotées de 1 à 6. Pour un résultat supérieur ou égal à 5, le joueur reçoit 15 euros, sinon il ne reçoit rien.

1. L'organisateur espère qu'il y aura au moins 1000 parties de jouées. Peut-on penser qu'il gagnera de l'argent ?
2. À la fin de la journée, l'organisateur fait ses comptes : il constate que 2000 parties ont été jouées et il a amassé 2650 euros de gain.
   a) Combien de parties ont-elles été gagnées par les joueurs ?
   b) Peut-on considérer que le dé est équilibré ?

Les réponses proposées par trois élèves de Première S à la question 1

Élève 1

Je suppose qu'il y a exactement 1000 parties jouées, et je nomme X le nombre de parties gagnées par les joueurs.

X suit la loi binomiale $B\left(1000, \frac{1}{3}\right)$. D'après la calculatrice, $P(X \leqslant 500) \approx 1$

On est à peu près sûr que plus de la moitié des parties seront perdues par les joueurs. L'organisateur devrait donc gagner de l'argent.

Élève 2

Avec un tableur, j'ai réalisé une simulation de 1000 parties. J'ai obtenu 345 parties gagnées.

$\frac{345 \times 10 - 655 \times 5}{1000} = 0,175.$

En moyenne, je trouve un gain de 0,17 euro par partie pour le joueur.
L'organisateur ne va donc pas gagner d'argent.

Élève 3

Je suppose qu'il y a exactement 1000 parties jouées. La probabilité de gagner est de $\frac{1}{3}$.

On a donc environ $\frac{1}{3} \times 1000$ parties de gagnées.

L'organisateur devrait gagner : $1000 \times 5 - \frac{1}{3} \times 1000 \times 15 = 0$.

Le travail à exposer devant le jury

1- Analysez la réponse des trois élèves en mettant en évidence leurs compétences dans le domaine des probabilités.

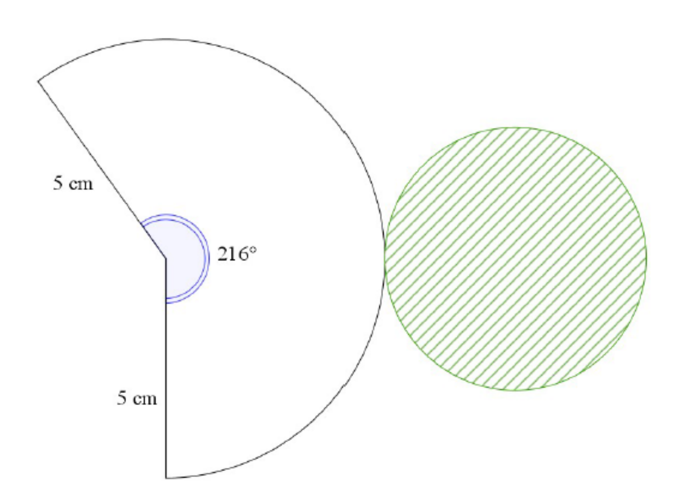
2- Proposez une correction de la deuxième question telle que vous l'exposeriez devant une classe de première scientifique.

3- Présentez deux ou trois exercices sur le thème *probabilités*, dont l'un au moins s'appuiera sur une simulation.

Thème : volumes

L'exercice

Un cône de révolution a pour patron la figure ci-contre.



Déterminer le volume de ce cône.

Les réponses de deux élèves de seconde

Élève 1

La base a comme aire $15\pi\ cm^2$*. Je le trouve par proportionnalité :*

angle	*360*	*216*
aire	25π	15π

J'utilise un triangle rectangle et Pythagore pour trouver la hauteur du cône.

$AB^2 = AC^2 - BC^2 = 5^2 - \left(\sqrt{15}\right)^2 = 10$*, donc* $AB = \sqrt{10}$ *cm.*

Le volume du cône est $\dfrac{b \times h}{3} = \dfrac{15\pi \times \sqrt{10}}{3} = 5\pi\sqrt{10} \approx 49,7\ cm^3$.

Élève 2

angle	*360*	*216*
longueur	*5*	*3*

Le rayon du cercle de base est 3 *cm.*

Le volume du cône est $\dfrac{b \times h}{3}$.

Ici $B = 2 \times 3 \times \pi = 6\pi\ cm^2$ *et* $h = 5$*, donc le volume est* $\dfrac{b \times h}{3} = \dfrac{6\pi \times 5}{3} = 10\pi\ cm^3$.

Le travail à exposer devant le jury

1- Analysez les productions des élèves en mettant en évidence leurs réussites et leurs erreurs.

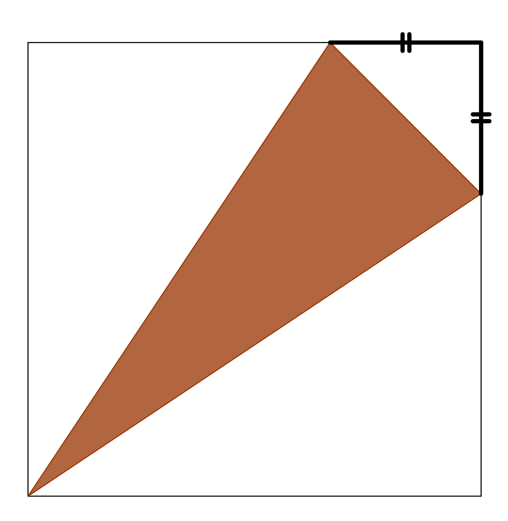
2- Présentez une correction de l'exercice telle que vous l'exposeriez devant une classe de seconde.

3- Proposez au moins deux exercices sur le thème *aires et volumes* concernant des niveaux de classe différents.

Thème : fonctions

L'exercice du professeur

On dispose d'un terrain carré de 20 mètres par 20 mètres. On veut installer un parterre de fleurs, représenté sur le schéma ci-dessous par la zone grisée.



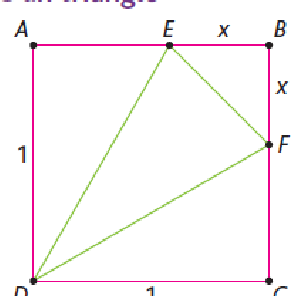
Peut-on construire un parterre de fleurs qui occupe une surface de 150 m^2 ? De 128 m^2 ? De 100 m^2 ?

Un extrait du manuel Hachette Déclic seconde

54 Variations de l'aire d'un triangle

ABCD est un carré de côté 1. On place les points *E* et *F* respectivement sur les côtés $[AB]$ et $[BC]$ tels que $EB = BF = x$.

On étudie les variations de l'aire du triangle *EFD* en fonction de *x*.



1. À quel intervalle *x* appartient-il ?

2. Exprimer en fonction de *x* les aires des triangles *EBF*, *FCD* et *AED*.

3. Montrer que l'aire du triangle *EFD* en fonction de *x* est : $f(x) = -\frac{x^2}{2} + x$.

4. a. Résoudre l'équation $f(x) = 0$.

b. En déduire l'écriture de $f(x)$ sous la forme :

$$f(x) = -\frac{1}{2}(x - \alpha)^2 + \beta.$$

5. Donner le tableau de variation de la fonction f sur l'intervalle $[0\,;1]$.

Le travail à exposer devant le jury

1- Comparez les deux versions de l'exercice en indiquant quelles aptitudes elles permettent de développer chez les élèves.

2- Proposez une correction de l'exercice du professeur telle que vous l'exposeriez devant une classe de seconde.

3- Présentez deux ou trois exercices sur le thème *fonctions*.

Thème : arithmétique

L'exercice

Pour coder un message à l'aide d'un chiffrement affine, on commence par remplacer chaque lettre de l'alphabet par un nombre entier de 0 à 25, selon le tableau ci-dessous. Les autres signes du texte sont ignorés.

A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	...	X	Y	Z
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	...	23	24	25

Puis on utilise une fonction affine de chiffrement $f(x) = ax + b$, avec (a, b) un couple d'entiers compris entre 0 et 25.
Enfin, on prend le reste de la division par 26 de $f(x)$ pour obtenir le codage voulu. Pour que $f(x)$ soit une fonction de chiffrement, il faut que les transformations de deux lettres distinctes donnent deux lettres distinctes.

1. Les fonctions affines suivantes peuvent-elles être utilisées comme fonctions de chiffrement ?
   $f : x \longmapsto 13x + 3$ $\qquad$ $g : x \longmapsto 3x + 7$
2. On souhaite choisir comme fonction affine de chiffrement une fonction qui permet de coder C en M et K en A. Montrer que la fonction $h : x \longmapsto 5x + 2$ convient et coder « ALLO » à l'aide de cette fonction.
3. On appelle fonction de décodage de la fonction h, la fonction de chiffrement $k : x \longmapsto ax + b$ telle que $k[h(x)] \equiv x\,[26]$, pour tout nombre entier x.
   a) Montrer que $5a \equiv 1\,[26]$ si et seulement si $a \equiv 21\,[26]$
   b) En déduire une fonction de décodage de la fonction h.

La réponse d'un élève

1. *J'ai prolongé le tableau fourni dans une feuille de calcul tableur pour représenter les fonctions f et g et j'ai constaté que g était un code mais pas f.*
2. *C a pour valeur 2, $f(2) = 12$ qui est bien la valeur de M. K a pour valeur 10, $f(10) = 52$ qui est un multiple de 26, donc donne bien A. « ALLO » est codé « CFFU »*
3. a) $5 \times 21 = 105 = 4 \times 26 + 1$
   b) *je cherche la fonction l de la forme $l(x) = 21x + b$ qui permet de transformer M en C et A en K, puisqu'il me reste une inconnue, je prends A car sa valeur vaut 0, et $l(0) = b = 10$. Je vérifie que ça marche aussi sur M : $l(12) = 262$ qui est congru à 2 modulo 26.*

Le travail à exposer devant le jury

1- Analysez la production de l'élève en mettant en évidence ses réussites et les progrès qu'il doit réaliser.

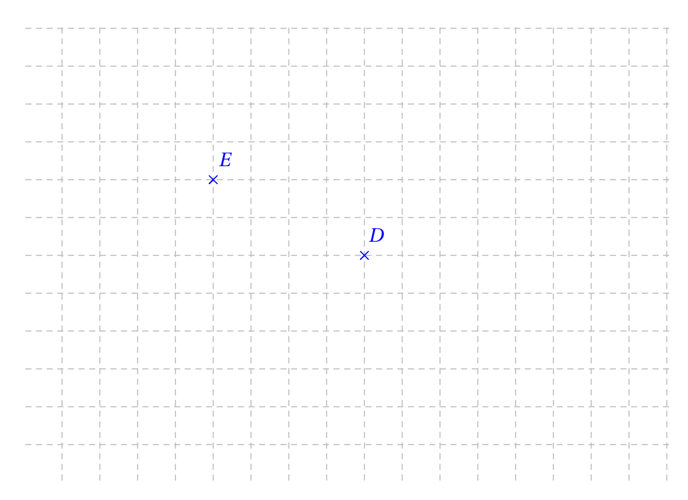
2- Proposez une correction de la question 3 telle que vous la présenteriez devant une classe de terminale S spécialité mathématiques.

3- Présentez deux ou trois exercices d'arithmétique au lycée, dont l'un au moins fait appel à des congruences.

Thème : géométrie plane

L'exercice du professeur

Un explorateur en plein désert veut atteindre une oasis.
Il dispose d'une carte où les lieux remarquables ont été repérés par des lettres. L'oasis se trouve au point H.
Malheureusement, les points A, B, C, F, G et H ont été effacés, et seuls les points D et E sont encore visibles.



Heureusement, l'explorateur se souvient que le point G est situé au milieu des segments $[EF]$ et $[DA]$, que E est le milieu de $[AC]$, B celui de $[CF]$, et D celui de $[BH]$.
Peut-il retrouver l'oasis ?

D'après une épreuve du rallye de mathématiques Champagne Ardennes Niger (2009)

Les réponses de deux élèves

Élève 1

Puisque G milieu de $[EF]$ et de $[DA]$, E, F, D et A sont sur un même cercle de centre G. J'ai placé la pointe du compas pour avoir un cercle qui passe par E et D, j'ai donc trouvé G. J'ai placé les autres points et j'ai trouvé H.

Élève 2

Puisque G est le milieu de $[EF]$ et de $[DA]$ alors $EDFA$ est un parallélogramme car les diagonales d'un parallélogramme se coupent en leur milieu. J'ai placé F au hasard, puis j'ai placé G milieu de $[EF]$.
Comme G est le milieu de $[DA]$, j'ai tracé le symétrique de D par rapport à G pour en déduire le point A. J'ai ensuite placé C de la même façon.
J'ai remarqué que $ECDF$ est un parallélogramme car tous ses côtés opposés sont parallèles.
J'ai donc placé B au milieu de $[ED]$ et j'ai trouvé H.

Le travail à exposer devant le jury

1- Analysez les réponses des deux élèves en mettant en évidence leurs réussites et leurs erreurs.

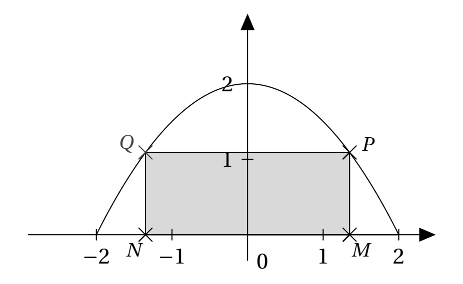
2- Proposez une correction de l'exercice telle que vous la présenteriez devant une classe de collège.

3- Présentez deux ou trois exercices sur le thème *géométrie plane*, dont un problème de construction.

Thème : problème d'optimisation

L'exercice

La parabole d'équation $y = -0,5x^2 + 2$ a été représentée ci-contre.
Pour tout $x \in [0,2]$, on construit à partir du point $M(x,0)$, les points P, Q et N, avec P et Q sur la parabole et $MNQP$ rectangle.
Existe-t-il un rectangle d'aire maximale ?
Si oui, est-il unique ?

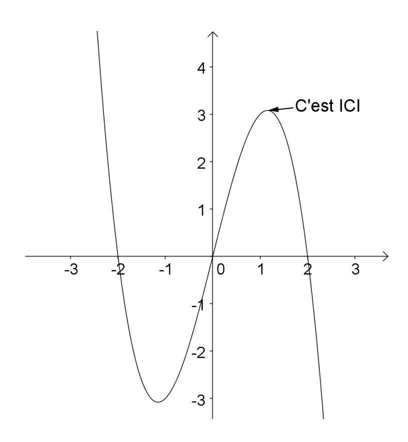


Source : d'après MATHS Analyse 1ère S, collection TERRACHER

Les solutions de deux élèves de première S

Élève 1

$y = MN = -0,5x^2 + 2$
$A = 2x \times y$
$A = 2x(-0,5x^2 + 2)$
$A = -x^3 + 4x$



Élève 2

Je pense que le rectangle est un carré car on a fait un exercice disant que le rectangle qui a la plus grande aire est un carré.

$x = -0,5x^2 + 2$
$-0,5x^2 + 2 - x = 0,$
$\triangle = 5$, *il y a deux solutions dans* $\mathbb{R}$: $x_1 = 1,236$ *et* $x_2 = -3,236.$

Mais $x \in [0;2]$ *donc* $x = 1,236$, $f(x) = 1,236$.
On vérifie avec la calculatrice : $f(1,2) = 1,28$ *et* $f(1,3) = 1,155$. *On dirait que c'est faux.*

Le travail à exposer devant le jury

1- Analysez les démarches des élèves en mettant en avant les compétences mathématiques acquises.
2- Exposez une correction de cet exercice, prenant en compte les productions des élèves, devant une classe de première.
3- Présentez deux ou trois *problèmes d'optimisation* dont l'un au moins se situe au niveau de la classe de seconde.

Thème : suites

L'exercice

On considère la suite $(v_n)_{n\in\mathbb{N}}$ définie par : $\begin{cases} v_0 = 1 \\ v_{n+1} = \dfrac{9}{6-v_n} \text{ pour tout entier naturel } n \end{cases}$

1. Écrire un algorithme affichant, pour un entier naturel n donné, tous les termes de la suite du rang 0 au rang n .
2. Quelles conjectures peut-on émettre concernant le sens de variation et la convergence de la suite $(v_n)_{n\in\mathbb{N}}$?
3. Démontrer par récurrence que, pour tout entier naturel n, v_n est bien défini et $0 < v_n < 3$.
4. Étudier le sens de variation de la suite $(v_n)_{n\in\mathbb{N}}$. Que peut-on en conclure ?
5. Après avoir justifié que la suite définie pour tout entier naturel n par $w_n = \dfrac{1}{v_n - 3}$ est arithmétique, déterminer la limite de la suite $(v_n)_{n\in\mathbb{N}}$.

Les réponses proposées par deux élèves de terminale S à la question 1

Élève 1

début
  Entrées : n
  $1 \to v$;
  $1 \to i$;
  tant que $i \leqslant n$ **faire**
    $9 \div (6-v) \to v$;
  fin
  Sorties : *Afficher* v.
fin

Élève 2

début
  Entrées : n
  $1 \to i$;
  pour $i = 1$ *à* n **faire**
    $1 \to v$;
    $9 \div (6-v) \to v$;
  fin
  Sorties : *Afficher* v.
fin

Le travail à exposer devant le jury

1- Analysez la réponse des deux élèves. Vous mettrez en évidence leurs compétences dans le domaine de l'algorithmique et proposerez le cas échéant les modifications nécessaires.

2- Proposez une correction des questions 3 et 5 telle que vous l'exposeriez devant une classe de terminale scientifique.

3- Présentez deux ou trois exercices sur le thème des *suites*, dont l'un au moins comprendra la mise en œuvre d'un algorithme.

Thème : probabilités

L'exercice

Amédée propose à Célestin de jouer aux dés. Il sort trois dés d'une boîte : un rouge, un vert et un bleu.
Célestin s'étonne : « Tes dés sont étranges ! Le rouge a deux 3, deux 4 et deux 8 ! ».
Amédée répond : « Oui, ils sont tous spéciaux : le vert a deux 1, deux 5 et deux 12, et quant au bleu, il a deux 2, deux 6 et deux 7. Je te propose de jouer avec : on choisit chacun un dé, on le lance et celui qui fait le plus grand résultat a gagné. Pour te prouver que ce n'est pas truqué, je te laisse choisir ton dé en premier. »
Que pensez-vous de la proposition d'Amédée ?

Les réponses proposées par deux élèves de seconde

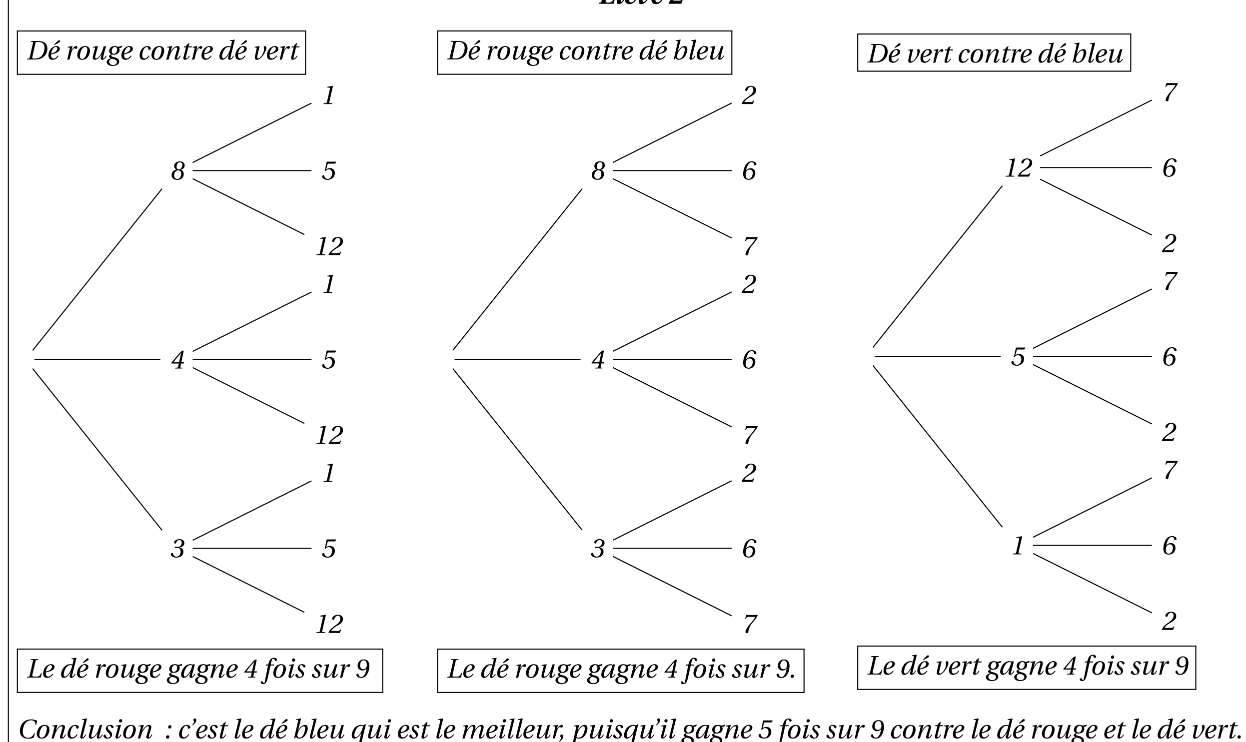
Élève 1

Pour savoir quel est le meilleur dé, je calcule le résultat moyen :

Dé rouge : $\dfrac{2\times 3+2\times 4+2\times 8}{6}=5$ *Dé vert :* $\dfrac{2\times 1+2\times 5+2\times 12}{6}=6$ *Dé bleu :* $\dfrac{2\times 2+2\times 6+2\times 7}{6}=5$

On peut jouer en choisissant le dé vert.

Élève 2



Conclusion : c'est le dé bleu qui est le meilleur, puisqu'il gagne 5 fois sur 9 contre le dé rouge et le dé vert.

Le travail à exposer devant le jury

1- Analysez la réponse des deux élèves en mettant en évidence leurs compétences dans le domaine des probabilités.

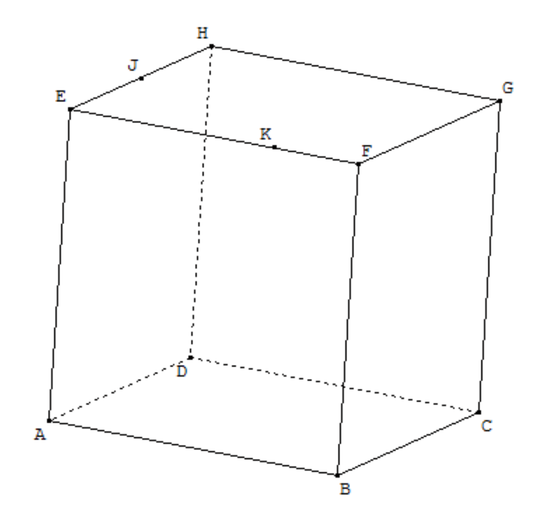
2- Proposez une correction de l'exercice telle que vous la présenteriez devant une classe de seconde.

3- Présentez trois exercices sur le thème *probabilités* à des niveaux de classe différents.

Thème : calcul de longueurs

L'exercice du professeur

À l'aide d'un logiciel de géométrie dynamique, on a obtenu la représentation d'un cube d'arête 5 cm.
Le point J est le milieu de l'arête $[EH]$ et le point K est un point quelconque de l'arête $[EF]$.
On cherche le trajet le plus court entre J et B qui passe par l'arête $[EF]$.



1. a) Reproduire la figure grâce au logiciel.

   b) Construire les segments $[JK]$ et $[KB]$. Afficher la longueur $JK + KB$.

   c) En faisant bouger le point K, trouver la position de K qui rende le trajet total JKB le plus court possible.

2. a) Créer un patron du cube.

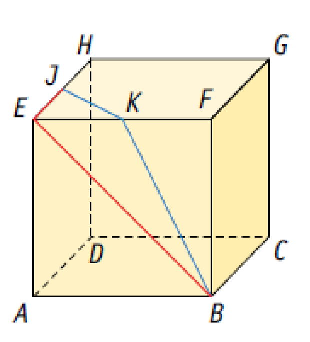
   b) Où faut-il placer K pour que le trajet soit le plus court possible ?

   c) Calculer la longueur exacte de ce trajet.

Un extrait du manuel Hachette phare quatrième

52 Géométrie dans l'espace

Le cube ci-contre a pour arête 6 cm.
Le point *J* est le milieu de l'arête [*EH*]. Le point *K* est le milieu de l'arête [*EF*].



1) a) Calculer la longueur $BE + EJ$, arrondie au millimètre près.

b) Calculer la longueur $BK + KJ$, arrondie au millimètre près.

c) Comparer la longueur du trajet rouge et la longueur du trajet bleu.

2) a) Dessiner un patron de ce cube tel que la face *ABFE* et la face *EFGH* aient une arête commune.
Sur ce patron, tracer en vert le trajet le plus court entre les points *B* et *J*.

b) Calculer la longueur du trajet vert, arrondie au millimètre près.

N.B. dans l'exercice du manuel, le trajet rouge est le trajet JEB et le trajet bleu est le trajet JKB

Le travail à exposer devant le jury

1- Comparez les deux versions de l'exercice en précisant les compétences qu'elles permettent de développer chez les élèves.

2- Proposez une correction des questions 2.b) et 2.c) de l'exercice du professeur, telle que vous l'exposeriez devant une classe de quatrième.

3- Présentez deux ou trois exercices sur le thème *calcul de longueur* dont l'un au moins pourra conduire à utiliser un logiciel de géométrie dynamique.

Thème : optimisation

L'exercice

On veut construire un triangle ABC isocèle en A tel que $AB = AC = 10$.
Quelle est l'aire maximale d'un tel triangle ?

Les démarches de deux élèves de terminale scientifique

Élève 1

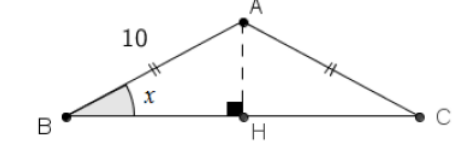
Avec un logiciel de géométrie, je crée un segment $[AB]$ *de longueur* 10.
Je place C *sur le cercle de centre* A *passant par* B.
En déplaçant C *sur ce cercle, je vois que l'aire maximale du triangle* ABC *est* 50.

Élève 2

Je nomme x *la mesure de l'angle orienté* $\left(\overrightarrow{BC}, \overrightarrow{BA}\right)$ *avec* $0 \leq x \leq \frac{\pi}{2}$.

Je calcule AH *et* BH *et l'aire vaut* $100\sin(x)\cos(x)$. *En dérivant, je trouve* $100\cos^2(x) - 100\sin^2(x)$.

Avec le tableur de ma calculatrice, je lis que la dérivée s'annule pour $x = 0,8$ *environ. Ce qui donne une aire maximale de* $49,98$ *environ.*



Le travail à exposer devant le jury

1- Analysez la production de chaque élève en mettant en évidence ses compétences et celles qu'il conviendrait de développer.

2- Exposez une correction de cet exercice telle que vous la présenteriez devant une classe de terminale scientifique.

3- Proposez deux ou trois exercices sur le thème *optimisation* dont l'un au moins peut amener à utiliser un logiciel.

Thème : problèmes conduisant à une résolution d'équation

L'exercice

Dans un récipient cylindrique de rayon 10 cm et de hauteur 30 cm, on place une bille de rayon 4 cm.
On verse de l'eau jusqu'à recouvrir exactement la bille (la surface de l'eau est alors tangente à la bille qui se trouve au fond du récipient). On retire ensuite la bille, et on la remplace par une autre bille de rayon R différent de 4 cm.
La question que l'on se pose est la suivante :
Est-il possible que l'eau recouvre exactement la nouvelle bille ?

On pourra montrer que le problème se ramène à la résolution de l'équation (E) : $x^3 - 150x + 536 = 0$

D'après Déclic TS collection HACHETTE

Les réponses de deux élèves de terminale S pour la résolution de l'équation

Élève 1

(E) est définie et continue sur $[7{,}07\,;\,10]$.
(E) est strictement croissante sur $[7{,}07\,;\,10]$.
D'après le théorème des valeurs intermédiaires, (E) admet une unique solution sur $[7{,}07\,;\,10]$.
À la calculatrice, j'obtiens : $9{,}7 \leq R \leq 9{,}8$.
Conclusion : il y a bien une autre bille dont le rayon est environ 9,8 *cm.*

Élève 2

J'ai essayé de factoriser et avec ma calculatrice, j'ai obtenu

$$x^3 - 150x + 536 = (x-4)(x^2 + 4x - 134)$$

Maintenant je calcule $\Delta = 552$. *Il y a donc deux autres solutions qui sont environ* 9,8 *cm et une autre négative qui ne compte pas car une longueur est toujours positive.*

Le travail à exposer devant le jury

1- Analysez la production de chaque élève en mettant en évidence les compétences acquises par chacun d'eux.

2- Proposez une correction de la modélisation permettant d'obtenir l'équation proposée telle que vous l'exposeriez devant une classe.

3- Présentez deux ou trois *problèmes conduisant à une résolution d'équation.*

Thème : fluctuation d'échantillonnage

L'exercice

Le pôle recherche d'une entreprise a recruté ces trois dernières années soixante-quinze personnes. Vingt d'entre elles sont des femmes. Sachant que dans le secteur concerné 37 % des diplômés sont des femmes, un responsable syndical souligne la sous-représentation des femmes au sein du pôle recherche.
Quels arguments mathématiques peuvent appuyer ou bien remettre en cause son affirmation ?

Les réponses proposées par deux élèves de seconde

Élève 1

La proportion de femmes recrutées dans le pôle est de $20/75 \approx 0{,}27$, *soit* 27 %, *ce qui est nettement insuffisant par rapport aux* 37 % *de diplômés. Le syndicaliste a raison, c'est le problème dont ils ont parlé hier aux infos.*

Élève 2

Je peux appliquer les résultats sur la fluctuation avec $n = 75$ *et* $p = 0{,}37$. *D'après ma calculatrice, l'intervalle de fluctuation au seuil de* 95 % *est* $\left[p - \frac{1}{\sqrt{n}}\,;\, p + \frac{1}{\sqrt{n}}\right] = [0{,}25\,;\,0{,}49]$.
On est dans l'intervalle, il n'y a pas de discrimination.

Le travail à exposer devant le jury

1 – Commentez le travail de chacun des deux élèves, en mettant en évidence leurs acquis et leurs erreurs éventuelles.

2 – Proposez une correction de cet exercice comme vous le feriez devant une classe de première S.

3 – Présentez deux ou trois exercices sur le thème *fluctuation d'échantillonnage* dont l'un au moins fait appel à l'utilisation d'un logiciel.

Thème : matrices et suites

L'exercice

On considère une population d'êtres vivants qui ne peuvent se trouver que dans deux états désignés par A et B. À l'instant initial, 34 % des êtres vivants de cette population sont dans l'état A.
On propose le modèle d'évolution suivant : à chaque heure,

- 3 % des êtres vivants qui étaient dans l'état A passent dans l'état B,
- 3,5 % des êtres vivants qui étaient dans l'état B passent dans l'état A.

1. Avec ce modèle, y aura-t-il plus d'êtres vivants dans l'état A que dans l'état B au bout d'un jour ?
2. Avec ce modèle, peut-on dire qu'au bout d'un certain nombre d'heures la proportion d'êtres vivants se trouvant dans l'état A va se stabiliser ? Si oui, préciser vers quelle valeur.

Les réponses de trois élèves de terminale à la question 1

Élève 1

$u_{24} = 1{,}005^{24} \times 34 \approx 38{,}3$
Au bout de 24 *heures, cela reste inférieur à* 50 %.

Élève 2

Dans le tableur : $A1 = 34$ $\quad B1 = 66$
$A2 = A1 - 3\,\% * A1 + 3{,}5\,\% * B1 \quad B2 = 100 - A2$

En tirant, j'obtiens $A25 = 49{,}891$. *Cela ne dépassera pas* 50 % *au bout d'un jour.*

Élève 3

Posons $T = \begin{pmatrix} 0{,}97 & 0{,}03 \\ 0{,}035 & 0{,}965 \end{pmatrix}$ *et* $A = \begin{pmatrix} 0{,}34 & 0{,}66 \end{pmatrix}$
On a $A \times T^{24} = \begin{pmatrix} 0{,}5 & 0{,}5 \end{pmatrix}$
Il y a autant d'êtres vivants dans l'état A que dans l'état B.

Le travail à exposer devant le jury

1- Explicitez les démarches des élèves en mettant en évidence les compétences mathématiques acquises.

2- Proposez une correction la question 2 de cet exercice telle que vous l'exposeriez devant une classe de terminale S, spécialité mathématiques.

3- Présentez deux ou trois exercices sur le thème *matrices et suites*.

Thème : équations différentielles

L'exercice

Pour étudier l'évolution d'une population de poissons au cours du temps, on propose plusieurs modèles. On appelle N la fonction représentant le nombre de poissons en fonction du temps t (exprimé en année). On sait que $N(0) = 2000$.

1. On suppose dans cette question que la fonction N est solution de l'équation différentielle :

$$(E_1) \quad y' = ry$$

   où r est une constante strictement positive.
   a) Résoudre l'équation différentielle (E_1).
   b) Donner l'expression de la fonction N.
   c) Représenter à l'aide d'un logiciel de géométrie les fonctions N lorsque r varie dans l'intervalle $[0, 4]$.
2. On suppose dans cette question que la fonction N est solution de l'équation différentielle :

$$(E) \quad y' = 2y\left(1 - \frac{y}{4000}\right).$$

   On admet que N est définie et strictement positive sur $[0; +\infty[$.
   On pose, pour $t \in [0; +\infty[$, $g(t) = \dfrac{1}{N(t)}$.
   a) Démontrer que g est solution sur I de l'équation différentielle $(E') : y' = -2y + \dfrac{1}{2000}$.
   b) Résoudre, en utilisant éventuellement un logiciel de calcul formel, l'équation différentielle (E').
   c) En déduire que sur $]0; +\infty[$:

$$N(t) = \frac{4000}{\mathrm{e}^{-2t} + 1}.$$

Un extrait des programmes de STS sur les équations différentielles (BO du 4 juillet 2013)

On s'attache à relier les exemples étudiés avec les enseignements scientifiques et technologiques, en montrant l'importance de l'étude de phénomènes continus définis par une loi d'évolution et une condition initiale.
L'utilisation des outils logiciels est sollicitée ; elle a pour finalités :
- *de mettre en évidence, expérimentalement, la signification ou l'importance de certains paramètres ou phénomènes ;*
- *de dépasser la seule détermination des solutions d'une équation différentielle en donnant la possibilité de visualiser des familles de courbes représentatives de ces solutions ;*
- *de permettre, avec l'aide du calcul formel, de donner une expression des solutions dans certains cas complexes. Si, dans ce module, on développe plus particulièrement deux types d'équations différentielles, on est également attentif à donner une vision plus large de ces notions en présentant des équations différentielles dont on ne peut donner qu'une solution approchée tout en faisant saisir des principes généraux comme la notion de famille de solutions.*

Le travail à exposer devant le jury

1- Analysez dans quelle mesure cet exercice correspond aux attentes du programme de STS.
2- Proposez une correction de la question 2 telle que vous la présenteriez devant une classe de STS.
3- Présentez deux ou trois exercices sur le thème *équations différentielles*.

Thème : accompagnement personnalisé

Exposé du cas

La principale du collège dans lequel vous enseignez réunit l'équipe pédagogique afin d'élaborer le projet d'accompagnement personnalisé pour les classes de sixième à la prochaine rentrée. Elle souhaiterait que celui-ci comporte un volet mathématique renforcé.

Question

Quelles actions l'équipe des professeurs de mathématiques peut-elle envisager pour répondre à cette demande ?

Documentation fournie avec le sujet

Document 1 : circulaire sur l'accompagnement personnalisé en classe de sixième, bulletin officiel n°31 du 1 septembre 2011 (extraits)

À leur entrée au collège, certains élèves ont encore des acquis fragiles, d'autres sont désireux d'approfondir leurs savoirs et savoir-faire. Tous ont encore besoin de dispositifs d'aide adaptés à leur profil, étroitement articulés au travail conduit à l'école, qui doivent pouvoir commencer dès leur entrée en sixième. L'accompagnement personnalisé est le cadre de mise en ?uvre de ces aides.[...]
L'accompagnement personnalisé s'adresse à tous les élèves. Il concerne en priorité les élèves qui en ont le plus besoin pour répondre à des difficultés, souvent installées de longue date et qui demandent temps et rigueur pour être combattues efficacement. Des actions d'aide méthodologique et d'approfondissement sont proposées en parallèle.
1 - Principes généraux L'accompagnement personnalisé est un temps d'enseignement intégré à l'horaire des élèves, dans lequel tous les professeurs sont invités à s'impliquer.

Document 2 : présentation des fiches pédagogiques pour l'accompagnement personnalisé en 6e, site Eduscol.

Ces fiches pédagogiques, à destination de l'ensemble des élèves, sont structurées en trois étapes.
Les fiches débutent par une phase de "Diagnostic", qui, effectuée en classe entière, peut compléter le bilan établi au palier 2, pour déterminer avec précision les causes des difficultés des élèves.
Les activités et exercices de la phase de "Prise en charge" s'adressent à différents profils d'élèves, y compris à ceux qui n'ont pas de problème particulier mais qui doivent simplement gagner en confiance et en efficacité.
La partie finale intitulée "Prolongements" permet de favoriser l'aisance des élèves en réinvestissant les acquis de la prise en charge. Ces prolongements peuvent aussi rapidement être proposés aux élèves les plus talentueux.

Thème : évaluation

Exposé du cas

Des parents d'élèves de votre collège ont fait part au chef d'établissement de leur inquiétude devant l'angoisse exprimée par de nombreux élèves à l'occasion des évaluations en mathématiques. À la suite de ces remarques, le chef d'établissement demande à l'équipe des professeurs de mathématiques de rechercher des solutions afin de remédier à ce sentiment d'anxiété.

Question

Quelles propositions pourriez-vous faire pour répondre à cette attente ?

Documentation fournie avec le sujet

Document 1 : extrait de l'article 331-7 du code de l'éducation

La France, un système où se mêlent plaisir d'apprendre et anxiété d'être évalué.[...]
Même si prendre du plaisir à l'école n'est pas systématiquement un gage de réussite,[...] ce facteur est un élément important pour permettre aux élèves de s'épanouir, mais aussi d'avoir envie d'apprendre, et parfois compenser certaines lacunes de départ. Les différentes études PISA ont d'ailleurs montré que les élèves français prennent en général plus de plaisir que la moyenne des pays de l'OCDE dans l'apprentissage des matières.[...]
En France, les élèves restent, comme en 2003, parmi les élèves les plus anxieux des pays de l'OCDE avec ceux d'Italie, de Corée, du Japon et du Mexique. D'après les déclarations des élèves, la France présente, parmi les pays de l'OCDE, la plus large proportion d'élèves indiquant se sentir perdus quand ils essaient de résoudre un problème de mathématiques.[...] En outre, parmi les pays de l'OCDE, ils sont aussi les plus anxieux par rapport aux devoirs de mathématiques à faire à la maison. Plus d'un élève français sur deux est d'accord avec l'affirmation « Je suis très tendu quand j'ai un devoir de mathématiques à faire », contre un élève sur trois, en moyenne, dans les pays de l'OCDE.

Document 2 : introduction du programme de mathématiques du collège (BO spécial n° 6 du 28 août 2008)

L'évaluation (qui ne se réduit pas au contrôle noté) n'est pas un à côté des apprentissages. Elle doit y être intégrée et en être l'instrument de régulation, pour l'enseignant et pour l'élève. Elle permet d'établir un constat relatif aux acquis de l'élève, à ses difficultés. Dans cette optique, le travail sur les erreurs constitue souvent un moyen efficace de l'action pédagogique. L'évaluation ne doit pas se limiter à indiquer où en est l'élève ; elle doit aussi rendre compte de l'évolution de ses connaissances, en particulier de ses progrès.
L'évaluation de la maîtrise d'une capacité par les élèves ne peut pas se limiter à la seule vérification de son fonctionnement dans des exercices techniques. Il faut aussi s'assurer que les élèves sont capables de la mobiliser d'eux-mêmes, en même temps que d'autres capacités, dans des situations où leur usage n'est pas explicitement sollicité dans la question posée. L'évaluation sommative, en mathématiques, est réalisée sous trois formes complémentaires :

- des interrogations écrites courtes dont le but est de vérifier qu'une notion ou une méthode sont correctement assimilées ;
- des devoirs de contrôle courts et peu nombreux qui permettent de vérifier, de façon plus synthétique, la capacité des élèves à utiliser leurs acquis, à la suite d'une phase d'apprentissage ;
- certains devoirs de contrôle peuvent être remplacés par un bilan trimestriel qui est l'occasion de faire le point sur les acquis des élèves relatifs à une longue période d'étude.

Thème : harcèlement

Exposé du cas

Vous êtes nommé(e) en collège. Lors de travaux de groupes, vous constatez que trois élèves turbulents, bien connus de l'équipe de vie scolaire, font subir des vexations à un autre élève : fouille du sac et de la trousse, traces de stylo sur le cahier, coups de coudes quand il écrit, etc. Ce n'est pas la première fois que ces faits se produisent en classe et vous avez également remarqué des agissements comparables dans les couloirs lors des interclasses.

Question

Après avoir analysé cette situation, quelle attitude pouvez-vous adopter à court et moyen terme ?

Documentation fournie avec le sujet

Document : « À l'école des enfants heureux... ou presque », Observatoire international de la violence à l'école pour l'UNICEF, mars 2011 (extraits)

[...] Nous insistons particulièrement sur la prise en compte des « microviolences » (Debarbieux, 2001 et 2006 pour le débat sur la définition de la violence) qui ne sont que très rarement pénalisées mais dont la masse peut générer des difficultés importantes pour ceux qui les subissent. Entendons-nous bien, ces faits mineurs ne sont pas, si on les examine isolément, dramatiques. On pensera bien sûr que ces petits faits n'ont guère d'importance, et que les prendre en compte comme violence est une surqualification de ces faits, qu'il s'agit là d'un « éternel enfantin » sans gravité. C'est le cas le plus souvent sans aucun doute. Ce n'est pas parce que deux enfants se battent dans une cour de récréation que ce sont des prédélinquants... et ce n'est pas pour cela qu'il faut les laisser faire. Ce n'est pas parce qu'un élève explose de colère parce qu'il est fatigué qu'il faut l'inclure dans un fichier des délinquants présents et à venir ! Mais tout change lorsqu'il y a répétition de ces petits « faits », lorsque ce sont toujours les mêmes personnes qui en sont victimes ou qui les perpétuent. Nous insistons donc sur le fait que la répétition de violences mineures est particulièrement importante. Cette répétition a des effets sociaux connus : le repli sur soi, par angoisse, par déception vis-à-vis des pouvoirs publics. [...]

Cette répétition a aussi des effets en termes de santé mentale très étudiés. Le stress causé par la victimation et le harcèlement peut être un stress cumulatif, et par là bien difficile à prendre en charge tant il s'installe profondément dans la structuration psychologique des sujets. Les tendances dépressives, voire suicidaires, se combinent avec de forts effets sur l'insuccès scolaire et le décrochage pour les élèves et cause un véritable décrochage professionnel chez les adultes (Royer, 2005). La violence se construit dans la répétition oppressive de « la loi du plus fort » (Debarbieux et alii, 2003 ; Rubi, 2005). La loi du plus fort n'a pas besoin pour s'imposer de la fiesta sanglante qui marque l'opinion. Une pression continue, une répétition tyrannique sont au moins autant efficaces pour qu'elle s'impose.[...]

Thème : liaison lycée-enseignement supérieur

Exposé du cas

Le proviseur de votre lycée dresse un bilan du parcours des anciens élèves de terminale de l'établissement qui se sont engagés l'an dernier dans une première année d'études supérieures. Il s'aperçoit que : 25% vont redoubler, 20% sont réorientés vers des filières courtes et 10% abandonnent leurs études.
En vue d'améliorer les résultats des élèves en première année d'études post-baccalauréat, le proviseur demande au conseil pédagogique, dont vous êtes membre, de réfléchir à des propositions pour renforcer la liaison entre le lycée et l'université.

Question

En tant que professeur de mathématiques, quels peuvent être vos moyens d'action et vos propositions pour répondre à cette demande ?

Documentation fournie avec le sujet

Document 1 : circulaire n°2013-0012 du 18-6-2013 sur le renforcement du continuum de formation de l'enseignement scolaire à l'enseignement supérieur (extraits)

[...] 2 - Dispositions pédagogiques permettant de renforcer le continuum de formation
2.1 Une orientation mieux construite...
2.3 Des dispositifs d'aide à la réussite
2.3.1 Les dispositifs de personnalisation de l'enseignement scolaire
Qu'il s'agisse du tutorat, de l'accompagnement personnalisé ou des passerelles, les dispositifs de personnalisation mis en œuvre dans les lycées ont pour objectif de favoriser la réussite des futurs étudiants.
L'accompagnement personnalisé poursuit plusieurs objectifs, dont la construction du projet personnel des élèves. Dans cette perspective, il permet le contact avec les établissements d'enseignement supérieur.
[...]
2.3.2 Les dispositifs d'aide dans l'enseignement supérieur.[...]
Le Plan réussite en licence s'est par ailleurs traduit par de nombreuses initiatives innovantes en matière pédagogique telles que le contrôle continu, le tutorat pédagogique ou la désignation d'enseignants-référents.

Document 2 : rapport des inspections générales : évaluation des expériences de rapprochement et d'articulation des formations de premier cycle du supérieur entre lycées et universités, juin 2013 (extrait).

[...] Ainsi, le rapport sur les assises de l'enseignement supérieur et de la recherche, remis au Président de la République le 17 décembre 2012, dont le rapporteur général était Vincent Berger, insiste sur la nécessité de rapprocher les enseignements scolaire et supérieur. Pour ce faire, celui-ci propose :

- d'assurer une continuité entre le lycée et l'enseignement supérieur, en préparant les futurs étudiants aux méthodologies de travail universitaire ;
- d'encourager au sein des équipes pédagogiques les rencontres entre professeurs du secondaire et enseignants du supérieur pour échanger sur les pratiques, la coordination des programmes, etc. ;
- d'encourager les mobilités croisées d'enseignants entre le supérieur et les lycées ;
- d'encourager les étudiants à intervenir dans les lycées pour faire part de leur expérience ;
- d'encourager les initiatives permettant aux élèves des lycées de suivre un cours ou un cycle de conférences à l'université ; [...]

Thème : relation avec les parents

Exposé du cas

À l'issue d'un conseil de classe, les parents d'un élève vous demandent un rendez-vous pour comprendre la nature des difficultés de leur enfant et la faiblesse de ses résultats.
Lors du rendez-vous, ils expliquent que celui-ci est toujours angoissé lorsqu'il y a un devoir et qu'il perd ses moyens. Ils précisent que les résultats ne reflètent pas le travail fourni par leur enfant.

Question

Comment proposez-vous d'agir face à une telle situation ?

Documentation fournie avec le sujet

Document 1 : Loi n° 2013-595 du 8 juillet 2013 d'orientation et de programmation pour la refondation de l'école de la République (extraits)

Pour garantir la réussite de tous, l'école se construit avec la participation des parents, quelle que soit leur origine sociale. Elle s'enrichit et se conforte par le dialogue et la coopération entre tous les acteurs de la communauté éducative.[...]
Les enseignants tiennent informés les parents d'élèves et les aident à suivre la scolarité de leurs enfants.[...]
La promotion de la « coéducation » est un des principaux leviers de la refondation de l'école. Elle doit trouver une expression claire dans le système éducatif et se concrétiser par une participation accrue des parents à l'action éducative dans l'intérêt de la réussite de tous les enfants.

Document 2 : Référentiel des compétences professionnelles des métiers du professorat et de l'éducation, bulletin officiel n° 30 du 25 juillet 2013. (extrait)

Coopérer avec les parents d'élèves :

- œuvrer à la construction d'une relation de confiance avec les parents.
- analyser avec les parents les progrès et le parcours de leur enfant en vue d'identifier ses capacités, de repérer ses difficultés et coopérer avec eux pour aider celui-ci dans l'élaboration et la conduite de son projet personnel, voire de son projet professionnel.
- entretenir un dialogue constructif avec les représentants des parents d'élèves.

Thème : conduites à risque

Exposé du cas

En classe de seconde, quatre élèves entrent assez bruyamment en cours. Leur attitude devient rapidement inappropriée, ils n'écoutent pas, parlent fort, rient, alors que ce sont habituellement des élèves discrets. Vos remarques pour qu'ils changent de comportement sont sans effet. Leur état excessivement euphorique persiste, et vous soupçonnez la prise de stupéfiants.

Question

Quelles actions envisagez-vous à court et à moyen terme ?

Documentation fournie avec le sujet

Document 1 : extrait de la circulaire n° 2006-197 du 30-11-2006, Ministère de l'Éducation Nationale

Dans chaque établissement scolaire, le comité d'éducation à la santé et à la citoyenneté (CESC) définit un programme d'éducation à la santé, à la sexualité et de prévention des conduites à risques, notamment des conduites addictives. [...]

Le CESC, présidé par le chef d'établissement, s'inscrit dans le pilotage de l'établissement. Il comprend :

- les personnels d'éducation, sociaux et de santé de l'établissement ;
- des représentants des personnels enseignants, des parents et des élèves désignés par le chef d'établissement sur proposition des membres du conseil d'administration appartenant à leurs catégories respectives ;
- les représentants de la commune et de la collectivité de rattachement au sein de ce conseil. [...]

Par ailleurs, compte tenu de la nature des problématiques traitées, le CESC peut associer à ses travaux les partenaires susceptibles de contribuer utilement à la politique éducative et de prévention de l'établissement, en particulier le correspondant police ou gendarmerie-sécurité de l'école, dans le respect des compétences et des rôles de chacun.

Document 2 : Article L312-18 de la Loi n°2004-806 du 9 août 2004 (Code de l'éducation).

Une information est délivrée sur les conséquences de la consommation de drogues sur la santé, notamment concernant les effets neuropsychiques et comportementaux du cannabis, dans les collèges et les lycées, à raison d'au moins une séance annuelle, par groupes d'âge homogène. Ces séances pourront associer les personnels contribuant à la mission de santé scolaire ainsi que d'autres intervenants extérieurs.

Document 3 : Objectifs de la prévention des conduites addictives en milieu scolaire (site Éduscol)

La prévention des conduites addictives vise à développer chez l'élève des compétences psychosociales lui permettant de faire des choix éclairés et responsables, pour lui-même comme vis-à-vis d'autrui et de l'environnement. Elle permet de le préparer à exercer sa citoyenneté avec responsabilité. Elle vise à apporter aux élèves :

- des connaissances relatives à leur santé et leur bien-être, notamment dans le domaine des addictions ;
- des informations sur les produits (tabac, alcool, drogues illicites), leurs effets et sur la législation en vigueur ;
- une mise à distance critique des stéréotypes et des pressions sociales poussant à la consommation ;
- une information sur les ressources d'aide et de soutien dans et à l'extérieur de l'établissement.

Thème : orientation

Exposé du cas

En fin d'année, le principal du collège où vous êtes affecté fait un bilan sur l'orientation des élèves à l'issue de la classe de troisième. Il constate que, comme les années précédentes, les vœux des familles sont souvent conditionnés par leur environnement socioprofessionnel plutôt que par le potentiel ou les goûts de leur enfant.
Il demande à l'équipe éducative de préparer un projet d'action afin de lutter contre les déterminismes sociaux en matière d'orientation.

Question

Comment pouvez-vous contribuer à ce projet ?

Documentation fournie avec le sujet

Document 1 : Référentiel des compétences professionnelles des métiers du professorat et de l'éducation, bulletin officiel n° 30 du 25 juillet 2013 (extraits)

Accompagner les élèves dans leur parcours de formation

- Participer à la construction des parcours des élèves sur les plans pédagogique et éducatif.
- Contribuer à la maîtrise par les élèves du socle commun de connaissances, de compétences et de culture.
- Participer aux travaux de différents conseils (conseil des maîtres, conseil de cycle, conseil de classe, conseil pédagogique, etc.), en contribuant notamment à la réflexion sur la coordination des enseignements et des actions éducatives.
- Participer à la conception et à l'animation, au sein d'une équipe pluri-professionnelle, des séquences pédagogiques et éducatives permettant aux élèves de construire leur projet de formation et leur orientation.

Coopérer avec les parents d'élèves

- Œuvrer à la construction d'une relation de confiance avec les parents.
- Analyser avec les parents les progrès et le parcours de leur enfant en vue d'identifier ses capacités, de repérer ses difficultés et coopérer avec eux pour aider celui-ci dans l'élaboration et la conduite de son projet personnel, voire de son projet professionnel.
- Entretenir un dialogue constructif avec les représentants des parents d'élèves.

Document 2 : Note d'information 13-24 de la Direction de l'évaluation, de la prospective et de la performance, novembre 2013 (extraits)

[...] Au cours de la dernière décennie, la part d'élèves qui bénéficient d'une décision d'orientation en seconde générale et technologique en fin de troisième a sensiblement progressé : à l'issue de cette classe, 65% des élèves obtiennent cette orientation contre seulement 59% il y a douze ans. Cette progression s'explique principalement par une plus grande acceptation par le conseil de classe des vœux d'orientation de l'élève et de sa famille. Pour autant, la manière dont les familles arbitrent entre voie générale et voie professionnelle en fin de troisième reste fortement liée au niveau scolaire et à l'origine sociale. Les élèves s'orientant vers la voie professionnelle ont très majoritairement les résultats les plus faibles. De plus, à notes comparables, les demandes d'orientation des familles varient fortement selon l'origine sociale, le niveau de ressources ou de diplômes des parents.
Ces disparités sont d'autant plus fortes que le conseil de classe n'intervient pas pour corriger à la hausse les vœux d'orientation des élèves originaires de milieux populaires dont le niveau scolaire permettrait d'accéder à un cursus scolaire plus ouvert. En effet, le conseil de classe tranche davantage sur l'adéquation entre le choix de la famille et les capacités de l'élève qu'il ne recherche l'orientation la plus adaptée aux performances scolaires du jeune. Ainsi, à résultats scolaires et autres caractéristiques sociales donnés, les enfants d'agriculteurs, d'employés et d'ouvriers choisissent moins souvent d'être orientés en seconde GT que les enfants de cadres et d'enseignants, sans que cette moindre ambition ne soit corrigée par les décisions du conseil de classe. On retrouve ce qui avait été observé dans le panel 1995 : un élève dont la famille exprimerait une orientation peu ambitieuse, qui se situe en deçà de ce que permettraient ses résultats scolaires, risque de voir cette forme d'auto-sélection entérinée par le conseil de classe.

Thème : égalité filles-garçons

Exposé du cas

Votre proviseur, lors du conseil d'enseignement, fait part à l'équipe de mathématiques de son mécontentement par rapport aux exercices du dernier devoir commun.
Il déplore que dans l'énoncé d'un des exercices les garçons soient survalorisés, dans la mesure où les données présentées donnent à penser qu'ils obtiendraient de meilleures notes que les filles. Il remarque par ailleurs que dans un autre exercice, c'est une fille qui rencontre un problème de surpoids. Enfin, il regrette que dans un troisième exercice ce soit un garçon qui fasse preuve d'astuce pour résoudre une énigme mathématique.

Question

En tant que professeur de mathématiques, quelles sont vos propositions pour prendre en compte ces critiques et travailler sur l'image des mathématiques auprès des filles ?

Documentation fournie avec le sujet

Document 1 : convention interministérielle pour l'égalité entre les filles et les garçons, les femmes et les hommes dans le système éducatif 2013-2018 (extraits)

Acquérir et transmettre une culture de l'égalité entre les sexes [...] Les stéréotypes constituent des barrières à la réalisation des choix individuels tant des femmes que des hommes. Ils contribuent à la persistance des inégalités en influant sur les choix des filières d'éducation, de formation et d'emploi, sur la participation aux tâches domestiques et familiales et sur la représentation aux postes décisionnels. Ils peuvent également affecter la valorisation du travail de chacun.

Document 2 : Les représentations sexuées dans les manuels de mathématiques de Terminale, étude du centre Hubertine Auclert, novembre 2012 (extraits).

La première observation que nous pouvons tirer de cette enquête concerne l'importante sous-représentation numérique des personnages féminins. Quel que soit le manuel étudié au sein du corpus, les personnages masculins restent toujours les plus nombreux : sur les 3345 personnages sexués comptabilisés, on trouve 2676 hommes pour 672 femmes, soit 1 femme pour 5 hommes. Ce déséquilibre est particulièrement remarquable dans le nombre de personnages masculins célèbres : 1057 noms de personnalités masculines sont cités contre 35 personnages historiques féminins, soit 3,2%. Mais la part de personnages féminins inventés par les auteur-e-s ne vient en aucun cas contrebalancer la faible présence des femmes célèbres : les femmes représentent 28% des 2256 personnages de fiction.[...]
D'une manière générale, les femmes représentées dans les illustrations se trouvent le plus souvent prises dans des interactions amoureuses, ou incarnent des rôles traditionnellement attendus. En revanche, les illustrations mettant en scène des garçons ou des hommes adultes montrent plutôt des liens de sociabilité masculine qu'ils soient intra ou extra scolaires.

Thème : orientation

Exposé du cas

Lors de la journée de pré-rentrée, le principal du collège dans lequel vous êtes affecté présente les résultats de l'établissement sur l'orientation des élèves de troisième de l'année précédente. Il appuie son propos par quelques éléments statistiques.

Demandes et décisions d'orientation juin 2013 (en % des élèves de troisième)						
	Seconde générale et technologique		Voie professionnelle		Redoublement	
	Vœu des familles	Décision	Vœu des familles	Décision	Vœu des familles	Décision
Académie	68,4	65	30,3	32,5	1,3	2,5
Établissement	67,5	62,8	30,8	34,7	1,7	2,5

Dans le cadre du projet d'établissement, le principal souhaite qu'un groupe de travail soit constitué pour analyser ces données et faire des propositions visant à améliorer la situation dans les deux directions suivantes :

- une plus grande ambition des élèves et de leur famille,
- une meilleure adéquation des vœux des familles et des réponses du collège.

Question

Comme membre de ce groupe de travail, quelle analyse faites-vous de la situation et quelles actions pouvez-vous proposer ?

Documentation fournie avec le sujet

Document 1 : circulaire d'orientation et de préparation de la rentrée 2013 (bulletin officiel n° 15 du 11 avril 2013, extrait)

Afin d'améliorer la transition entre le collège et le lycée, les processus d'orientation seront revisités pour faciliter la construction de parcours individuels d'information, d'orientation et de découverte du monde économique et professionnel. L'orientation, notamment en fin de troisième, devra être améliorée pour n'être plus vécue comme une orientation subie mais comme un choix réfléchi et assumé.

Document 2 : référentiel des compétences professionnelles des métiers du professorat et de l'éducation (bulletin officiel n°30 du 25 juillet 2013, extrait)

Compétences communes à tous les professeurs et personnels d'éducation.
Accompagner les élèves dans leur parcours de formation : participer aux travaux de différents conseils (conseil des maîtres, conseil de cycle, conseil de classe, conseil pédagogique, etc.), en contribuant notamment à la réflexion sur la coordination des enseignements et des actions éducatives ; participer à la conception et à l'animation, au sein d'une équipe pluri-professionnelle, des séquences pédagogiques et éducatives permettant aux élèves de construire leur projet de formation et leur orientation. Coopérer au sein d'une équipe : participer à la conception et à la mise en œuvre de projets collectifs, notamment, en coopération avec les psychologues scolaires ou les conseillers d'orientation psychologues, le parcours d'information et d'orientation proposé à tous les élèves.
Coopérer avec les parents d'élèves : œuvrer à la construction d'une relation de confiance avec les parents ; analyser avec les parents les progrès et le parcours de leur enfant en vue d'identifier ses capacités, de repérer ses difficultés et coopérer avec eux pour aider celui-ci dans l'élaboration et la conduite de son projet personnel, voire de son projet professionnel.

Thème : maîtrise de la langue

Exposé du cas

Le principal du collège où vous enseignez souhaite encourager un travail relatif à la maîtrise de la langue française dans toutes les disciplines. Il demande aux membres du conseil pédagogique, dont vous faites partie, de lui faire des propositions précises.

Question

Quelles pourraient être vos propositions dans le cadre de l'enseignement des mathématiques en classe de sixième ?

Documentation fournie avec le sujet

Document 1 : socle commun de connaissances et de compétences (extrait)

Savoir lire, écrire et parler le français conditionne l'accès à tous les domaines du savoir et l'acquisition de toutes les compétences. La langue française est l'outil premier de l'égalité des chances, de la liberté du citoyen et de la civilité : elle permet de communiquer à l'oral comme à l'écrit, dans diverses situations ; elle permet de comprendre et d'exprimer ses droits et ses devoirs. Faire accéder tous les élèves à la maîtrise de la langue française, à une expression précise et claire à l'oral comme à l'écrit, relève de l'enseignement du français, mais aussi de toutes les disciplines. Chaque professeur et tous les membres de la communauté éducative sont comptables de cette mission prioritaire de l'institution scolaire.

Document 2 : programmes de collège (extrait)

Les mathématiques participent à l'enrichissement de l'emploi de la langue par les élèves, en particulier par la pratique de l'argumentation. Avec d'autres disciplines, les mathématiques ont également en charge l'apprentissage de différentes formes d'expression autres que la langue usuelle (nombres, symboles, figures, tableaux, schémas, graphiques) ; elles participent ainsi à la construction de nouveaux langages. L'usage largement répandu des moyens actuels de traitement de l'information et de communication exige une bonne maîtrise de ces formes variées d'expression.

Document 3 : maîtrise de la langue et mathématiques, François Pluvinage, REPERES IREM, n° 39, avril 2000 (extrait)

Tant pour le jeune enfant qui acquiert le nombre que pour le mathématicien professionnel, la réflexion mathématique a sans aucun doute un caractère très particulier. On pourrait alors méconnaître le rôle que les mathématiques en tant que discipline scolaire sont susceptibles de jouer dans la mise en place et le renforcement de compétences linguistiques générales. Et pourtant, à certaines étapes de l'éducation, notamment au collège, ce rôle peut être crucial.

D'un point de vue linguistique, il conviendrait peut-être de distinguer deux types de questions : celles qui concernent l'utilisation de la langue naturelle en mathématiques et celles qui touchent aux apports possibles des mathématiques pour l'étude de la langue naturelle. Dans la pratique des classes, ces deux aspects sont amenés à s'entremêler et les distinctions sont moins tranchées. [...]

Certains élèves s'estiment à tort capables de s'expliquer dans leur langage, celui que les professeurs souhaitent leur voir employer n'étant à leurs yeux que la marque des exigences de l'institution. Les acquisitions langagières dépendent de l'émergence d'un besoin de formulations suffisamment complètes et précises. Parmi les activités pour le collège, la transmission de figures géométriques par des « messages », que des élèves adressent à d'autres élèves, est l'une de celles qui sont bien appropriées à la prise de conscience souhaitée.

Thème : décrochage scolaire

Exposé du cas

Une demi-journée de réflexion, consacrée au problème du décrochage scolaire, est organisée dans votre collège.
Le principal informe les participants que l'on recense chaque année trois ou quatre élèves par classe de 4e ou de 3e qui se désengagent progressivement de leurs études. Il rappelle que les symptômes sont connus : dans un premier temps, ces élèves se désinvestissent du travail à la maison, puis ils oublient de venir à l'occasion de devoirs en classe, puis ils s'absentent de plus en plus souvent jusqu'à disparaître totalement du collège. D'autres élèves continuent à fréquenter l'établissement jusqu'à la fin de la troisième, mais ils ne s'intéressent plus à l'enseignement, et généralement ils ne se présentent pas aux épreuves du DNB.

Question

Quelles propositions pouvez-vous faire pour concourir à la réduction de ce phénomène dans le collège ?

Documentation fournie avec le sujet

Document : La lutte contre le décrochage scolaire
Site du ministère de l'éducation nationale

Le ministère de l'éducation nationale s'est fixé deux objectifs clairs : prévenir plus efficacement le décrochage afin de diviser par deux le nombre de jeunes sortant sans qualification du système éducatif d'ici 2017 et faciliter le retour vers l'École des jeunes ayant déjà décroché [...].

Qu'est-ce que le décrochage scolaire ?
Le décrochage est un processus qui conduit un jeune en formation initiale à se détacher du système de formation jusqu'à le quitter avant d'avoir obtenu un diplôme. Un décrocheur est un jeune qui quitte un système de formation initiale sans avoir obtenu de diplôme de niveau V (BEP ou CAP) ou de niveau supérieur (baccalauréat). [...]

Comprendre la situation d'un élève pour le faire renouer avec les apprentissages
Lorsqu'un élève décroche, l'objectif est de le faire renouer avec les apprentissages. La communauté éducative met alors en place un suivi spécifique : groupes de prévention, cellules de veille. Il est nécessaire de comprendre la situation d'un élève pour coordonner l'action éducative qui doit être menée. Les familles sont associées. [...]

Un nouveau plan de prévention et de lutte contre l'absentéisme
L'absentéisme est l'une des premières étapes d'un processus pouvant conduire au phénomène du décrochage scolaire. La lutte contre l'absentéisme contribue donc à prévenir le décrochage et demeure une priorité. [...]
Un nouveau plan de prévention et de lutte contre l'absentéisme destiné à compléter l'existant - avertissement des parents puis sanction - sera présenté pendant l'année scolaire 2013-2014. Il s'articulera autour de deux principes :

- la pluralité, à savoir la prise en compte de la multiplicité des causes de l'absentéisme et l'intervention de l'ensemble des acteurs du domaine de l'éducation [...]
- la réactivité dans la mise en œuvre des mesures de soutien aux parents car la lutte contre l'absentéisme n'est efficace que si elle est mise en œuvre immédiatement. [...]

De nombreux dispositifs sont au service des équipes éducatives : [...]

- L'accompagnement personnalisé [...]
- L'accompagnement éducatif [...]
- Un programme personnalisé de réussite éducative (PPRE) [...]
- Les dispositifs relais (classes et ateliers) [...]
- L'opération École ouverte [...]

Thème : accès des filles aux filières scientifiques

Exposé du cas

L'analyse de la composition des classes de première générale de votre lycée montre que 45% des élèves de série scientifique sont des filles, alors qu'elles représentent 80% des élèves de série littéraire et 60% des élèves de série économique et sociale. Pourtant, votre établissement accueille en voie générale autant de garçons que de filles.
Avec vos collègues, vous proposez des actions visant à corriger ce déséquilibre.

Question

Quelles formes peuvent prendre ces actions ?

Documentation fournie avec le sujet

Document 1 : convention interministérielle pour l'égalité entre les filles et les garçons, les femmes et les hommes dans le système éducatif 2013-2018 (extraits).

Depuis 1989, « les écoles, les collèges, les lycées [...] contribuent à favoriser la mixité et l'égalité entre les hommes et les femmes, notamment en matière d'orientation. [...]» (article L. 121-1 du code de l'éducation). C'est bien la mission du système éducatif de faire réussir chacun et chacune, fille ou garçon, de la maternelle à l'enseignement supérieur. Cette réussite implique que les valeurs humanistes d'égalité et de respect entre les femmes et les hommes, les filles et les garçons, soient transmises et comprises dès le plus jeune âge. Ces valeurs sont inscrites dans la Constitution et dans les textes internationaux ratifiés par la France comme la Convention des Nations Unies sur « l'élimination de toutes les formes de discriminations à l'égard des femmes. » Pourtant, les disparités entre les sexes demeurent bien réelles. La réussite et l'échec scolaire, la réussite et l'échec en matière d'insertion professionnelle restent des phénomènes relativement sexués. La manière d'interroger, de donner la parole, de noter, de sanctionner et évidemment d'orienter, révèlent des représentations profondément ancrées sur les compétences supposées des unes et des autres. Ces pratiques en classe, le plus souvent involontaires, ont des conséquences significatives sur les parcours scolaires, puis professionnels, des jeunes. Le paradoxe est connu : les filles ont de meilleurs résultats scolaires que les garçons mais leurs choix d'orientation demeurent très traditionnels et trop souvent restreints à quelques secteurs d'activité. D'une palette plus étendue, les parcours des garçons ne les détournent pas moins de certains domaines professionnels, considérés comme « féminins ». Alors que le taux d'accès au baccalauréat des filles est largement supérieur à celui des garçons (76,6 % pour les filles contre 66,8 % pour les garçons) elles ne représentent que 43,5 % des élèves inscrit(e)s en première année des classes préparatoires aux grandes écoles. Lutter contre cette situation, c'est aussi créer les conditions pour permettre à notre système éducatif d'assurer la réussite de chacun dans la vie sociale et professionnelle.

Document 2 : rapport de l'inspection générale « L'égalité entre filles et garçons dans les écoles et les établissements », mai 2013 (extrait).

La question de l'égalité entre filles et garçons a été trop souvent considérée comme secondaire par rapport à d'autres formes d'inégalités, alors que les inégalités liées au genre se cumulent avec d'autres formes d'inégalités liées aux appartenances sociales et culturelles ; trop souvent traitée à la périphérie du système éducatif et non au cœur de la classe ; traitée tardivement, au moment des choix d'orientation, alors que les préjugés déjà ancrés déterminent les parcours ; trop souvent confiée à des acteurs extérieurs ou laissée à des initiatives militantes, d'ailleurs le plus souvent de bon aloi, mais sans que la cohérence, la continuité et l'efficacité en soient garanties et sans qu'elles soient évaluées.

Thème : violence

Exposé du cas

Vous êtes nommé(e) en lycée et vous encadrez une sortie scolaire. Au cours de celle-ci, vous observez des élèves consultant un smartphone. Ils semblent se moquer d'un autre élève; vous constatez qu'ils commentent des images et messages malveillants à son encontre.

Question

Comment réagissez-vous sur le moment et quelle suite comptez-vous donner au retour de cette sortie scolaire ?

Documentation fournie avec le sujet

Document : guide de prévention de la cyber-violence entre élèves, site du ministère de l'éducation nationale (extrait)

La cyber-violence se définit comme un acte agressif, intentionnel, perpétré par un individu ou un groupe aux moyens de médias numériques à l'encontre d'une ou plusieurs victimes.
Elle recouvre des réalités et des phénomènes variés : photos publiées sans autorisation ou modifiées, « happy slapping »(acte de violence provoqué, filmé et diffusé), diffusion d'images à caractère pornographique, usurpation d'identité, violation de l'identité, menaces ou diffamation via l'usage de courriels, de SMS, de réseaux sociaux, de jeux en ligne... Elle amplifie et prolonge des phénomènes tels que moquerie, brimade, insulte, discrimination, violence physique, etc., voire exclusion du groupe de pairs, élément essentiel de la sociabilité juvénile, ou encore le harcèlement.

La cyber-violence a des spécificités propres :

- la capacité de dissémination en un seul clic d'un message vers un large public ;
- le caractère incessant de l'agression (24h sur 24 et 7 jours sur 7) ;
- la difficulté d'identifier l'agresseur et d'agir sur lui une fois les messages diffusés ;
- le sentiment d'impunité et la facilité offerts par l'anonymat.

Ce type de violence a des conséquences diverses sur le court, le moyen et le long termes : souffrance émotionnelle, isolement social de la victime, problèmes de santé psychosomatiques, décrochage scolaire, absentéisme, voire des actes suicidaires.[...]

Il convient donc, dans tous les établissements :

- d'entreprendre des démarches de prévention ;
- de mettre en œuvre rapidement les mesures relevant de leurs compétences destinées à faire cesser les actes de cyber-violences ;
- d'accompagner les élèves victimes de tels agissements ;
- d'intégrer la lutte contre la cyber-violence dans le projet d'établissement ainsi que dans les réglements intérieurs.

Thème : liaison école - collège

Exposé du cas

Dans le collège où vous avez été affecté, l'un des axes du programme d'actions du conseil école-collège concerne l'autonomie des élèves dans les apprentissages. Le principal vous demande de participer aux travaux d'une commission, composée de professeurs du collège, du CPE et de professeurs des écoles, chargée d'élaborer des pistes pour renforcer l'autonomie dans les apprentissages.

Question

Quelle peut être votre contribution à cette réflexion ?

Documentation fournie avec le sujet

Document 1 : circulaire n° 2011-126 du 26-8-2011 : scolarité du socle commun - continuité pédagogique (extraits)

2 - Favoriser le travail en commun des enseignants
2.1 Une meilleure connaissance des attendus, des contenus et des programmes respectifs
Il est indispensable que les professeurs qui enseignent en classe de sixième soient informés de la pédagogie de l'école primaire et des programmes du CM2. De même, les professeurs des écoles doivent connaître les méthodes de travail utilisées généralement dans les collèges, les programmes du cycle d'adaptation ainsi que les connaissances et compétences nécessaires à leur mise en œuvre. De tels échanges sont utiles pour que les représentations des uns et des autres fassent place à une connaissance de la réalité des objectifs et des exigences de chaque niveau.[...]

2.2 Mise en place de projets interdegrés pour partager les cultures pédagogiques
Les cultures pédagogiques se partagent en se rencontrant. Les équipes de direction des collèges, les IEN et les IA-IPR veilleront à piloter les échanges et la concertation auxquels ils apportent leur expertise.
Pour renforcer la cohérence nécessaire entre l'école et le collège, il convient d'inciter à travailler en commun [...], élaborer des objectifs ou des méthodes communes pour l'apprentissage et l'évaluation, effectuer un suivi des élèves en difficulté, participer à des stages conjoints premier et second degré, à des rencontres au moment de la prérentrée.
L'élaboration et la réalisation de projets communs (travail de liaison en expression écrite ou orale, défis, expositions, sorties) sont à encourager, ainsi que les activités qui, tout au long de l'année, prennent appui sur les ressources pédagogiques du collège (salles de sciences, CDI, gymnases, etc.).

Document 2 : assises de l'éducation prioritaire 2013, Institut français de l'éducation (extrait)

Thème : développer des pratiques pédagogiques renforçant l'autonomie des élèves

[...] Poser la question du renforcement de l'autonomie des élèves, notamment dans le travail scolaire, suppose donc (entre autres) d'accepter de mettre collectivement sur la table cette question des devoirs à la maison non pas pour rentrer dans la polémique pour ou contre les devoirs, mais pour problématiser la nécessaire articulation temps d'apprentissage collectif/temps d'apprentissage individuel, pour réfléchir aux modalités d'un apprentissage progressif du travail personnel en lien avec l'explicitation méthodologique propre à chaque discipline scolaire. Cela demande de repenser la boucle enseignement/apprentissage en termes d'étayage (j'apporte des aides à l'élève pour lui faciliter l'accès à une nouvelle notion) puis de désétayage progressif (je retire progressivement ces aides pour que l'élève réalise de manière de plus en plus autonome les tâches mettant en situation cette notion). Elle demande aux enseignants une forte expertise sur la nature des difficultés « ordinaires » rencontrées par les élèves dans leur appropriation progressive des savoirs scolaires.

Thème : TICE et internet

Exposé du cas

Lors d'un conseil de classe, un parent d'élève déplore que les enseignants n'utilisent que très peu les possibilités offertes par internet, alors que les élèves sont tout à fait capables de télécharger des vidéos et de logiciels qui peuvent les aider à progresser.
À l'issue de ce conseil, le proviseur demande à l'équipe pédagogique de proposer des actions concrètes pour développer un usage réfléchi d'internet et des nouvelles technologies.

Question

Quelles actions pouvez-vous proposer à court et moyen terme ?

Documentation fournie avec le sujet

Document 1 : article L312-9 du code de l'éducation

Tous les élèves sont initiés à la technologie et à l'usage de l'informatique.
Dans ce cadre, notamment à l'occasion de la préparation du brevet informatique et internet des collégiens, ils reçoivent de la part d'enseignants préalablement sensibilisés sur le sujet une information sur les risques liés aux usages des services de communication au public en ligne, sur les dangers du téléchargement et de la mise à disposition illicites d'œuvres ou d'objets protégés par un droit d'auteur ou un droit voisin pour la création artistique, ainsi que sur les sanctions encourues en cas de délit de contrefaçon. Cette information porte également sur l'existence d'une offre légale d'œuvres ou d'objets protégés par un droit d'auteur ou un droit voisin sur les services de communication au public en ligne.

Document 2 : Karsenti, T., Collin, S., Dupuis, A. Villeneuve, S., Dumouchel, G. et Robin, J.-P. (2012). Avantages et défis inhérents à l'usage des ordinateurs au primaire et au secondaire (extraits)

Les résultats montrent aussi l'impact non négligeable des TIC (technologies de l'information et de la communication) en matière de créativité (tout en tenant compte du plagiat, problème fréquemment rencontré pour environ 15 % des élèves et des enseignants), de communication, de travail collaboratif, de méthodes de travail efficaces et de jugement critique : enseignants et élèves affirment globalement que ces technologies les aident de manière certaine dans le développement de ces compétences. 40 % des élèves et des enseignants disent par exemple utiliser le courriel pour communiquer entre eux; une majorité d'élèves (70 %) estiment en outre travailler plus efficacement lorsqu'ils utilisent un ordinateur pour effectuer leur travail. L'enquête note un écart important de perception au niveau de la compétence des élèves à exercer leur jugement critique, notamment en matière d'évaluation de l'information en ligne : 62,7 % des élèves disent être avancés ou experts dans la recherche d'informations sur Internet alors que seuls 10 % des enseignants soutiennent ce constat; de même 46,7 % des apprenants estiment être avancés ou experts dans leur capacité à juger de la validité des informations collectées contre 3,3 % du côté des professeurs. Selon l'étude, les élèves surestiment leurs compétences informationnelles, ce que confirment plusieurs travaux de recherche.
Les enseignants relèvent 10 principaux bienfaits éducatifs relatifs à l'usage des TIC en cours. En premier est signalée la motivation des élèves (19,5 %), puis l'accès à l'information pour 18,4 % des professeurs. La variété des ressources est également présentée comme l'un des avantages majeurs des technologies (17,3 %). Viennent ensuite la possibilité de mettre en place un apprentissage individualisé (8,9 %), la préparation des élèves pour leur future insertion sociale et professionnelle (7,9 %), des méthodes de travail efficaces (7,6 %), l'augmentation du sentiment de compétence (7,3 %), la qualité des travaux (6,6 %), la communication accrue (3,6 %), la qualité de l'écriture (2,8 %). Les réponses des élèves diffèrent quelque peu : le premier avantage est selon eux l'accès à l'information (28,8 %). Ils sont ensuite 25,2 % à préciser que les TIC favorisent le développement de méthodes de travail efficaces, le fait de travailler «plus et plus vite» (23,8 %) et de «faire moins de fautes à l'écrit» (10,3 %). La motivation et le sentiment accru de compétence comptent respectivement pour 8,5 % et 3,4 % d'entre eux. Au final, 94,3 % des élèves aiment utiliser l'ordinateur en classe et 94,2 % apprécient chercher des informations sur Internet.